附件一

**“先进轨道交通”重点专项**

**2016年度定向项目公开课题申报指南**

作为最具可持续性的交通运输模式，轨道交通是国民经济大动脉、大众化交通工具和现代城市运行的骨架,是国家关键基础设施和重要基础产业，对我国经济社会发展、民生改善和国家安全起着不可替代的全局性支撑作用。轨道交通科技持续自主创新更是国家通过实施“创新驱动发展”战略全面支撑“新型城镇化”、“区域经济一体化”、“一带一路”、“制造强国”和“走出去”战略的全局性重要基础保障；对建设创新型国家、构建现代综合交通运输体系、在经济社会发展新常态下实现全面建成小康社会目标，具有重大意义。

依据《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》和《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》，在交通领域技术预测及关键技术遴选工作成果以及面向相关部门、地方和机构广泛征集国家重点研发计划科技创新需求建议的基础上，科技部会同国家铁路局、交通运输部、教育部、中国科学院等部门组织专家编制了《国家重点研发计划——先进轨道交通重点专项实施方案》，在此基础上启动先进轨道交通重点专项，并发布本指南。

本专项的指导思想是：以满足国家战略需求为目标，以国内外市场需求为导向，在既有轨道交通科技发展成果基础上，以产学研用协同创新为主要模式，强化国际合作创新，通过在轨道交通系统安全保障、综合效能提升、可持续性和互操作等战略技术方向进行覆盖“基础前沿研究、共性关键技术研发、集成与应用示范”的全链条部署、聚焦支持、有序推进，全面提升我国轨道交通系统技术、设施、装备和运营的安全、效能、绿色、体系化和国际化水平，支撑国家“十三五”发展战略的全面实现。

本专项总体目标是：创新“以我为主、兼收并蓄”原则下的国际化产学研用协同创新模式，到2020年，在轨道交通系统安全保障、综合效能提升、可持续性和互操作等战略方向形成包括核心技术、关键装备、集成应用与标准规范在内的成果体系，满足我国轨道交通作为全局战略性骨干运输网络的高效能、综合性、一体化、可持续发展需求，并具备显著的国际竞争优势，支撑国家“十三五”发展战略全面实现。

具体目标：

1．形成具备“凝聚、辐射、转移和协同”功能的全球化轨道交通创新能力网络体系；

2．形成满足国家社会经济发展和国家安全对轨道交通高效能、综合性、一体化、可持续需求的交通系统安全保障、综合效能提升、可持续性和互操作核心技术、关键装备、集成应用与标准规范体系；

3．形成足以支撑国家“一带一路”、“走出去”和“制造强国”战略、满足全球市场需求的国际化轨道交通技术、标准、装备和服务能力体系；

4．形成具备“超越遏制”和“战略高地”特征的新型导向运输系统技术、标准、装备和集成能力体系。

到2020年，我国要具备交付运营时速400公里及以上高速列车及相关系统，时速120公里以上联合运输、时速160公里以上快捷货运和时速250公里以上高速货运成套装备，满足泛欧亚铁路互联互通要求、轨道交通系统全生命周期运营成本降低20%以上、因技术原因导致的运营安全事故率降低50%以上、单位周转量能耗水平国际领先、磁浮交通系统技术完全自主化的技术能力。

本指南围绕轨道交通系统安全保障技术的四项课题（含任务），各重点任务围绕创新全链条设计和一体化部署基础前沿研究、重大共性关键技术开发、应用示范和国际合作等内容。

针对任务中的研究内容，以课题为单位进行申报，课题设1名课题负责人。

各申报单位统一按指南二级标题（如1.1）的研究方向进行课题申报，申报内容须涵盖该二级标题下指南所列的全部考核指标。

本专项2016年拟启动公开择优的重点任务为：

1．**轨道交通系统安全保障技术**

总体目标：围绕轨道交通系统全局行为形成/致害机理、风险链构建与解耦、以及列车系统本构安全行为机理与改性等重大科学问题，攻克轨道交通系统运营状态全息化智能感知、快速辨识、风险评估、预警和应急处置，复杂环境下基于系统解耦的轨道交通系统安全控制与保障等重大技术瓶颈，形成包括轨道交通安全预测评估与本构安全分析设计理论方法体系、主动安全与本构安全成套技术标准规范、主动安全保障系统装备在内的适应我国复杂恶劣运营环境的轨道交通主动安全保障、应急管理与装备本构安全一体化技术体系，显著提高轨道装备本构安全水平，实现向主动安全保障模式的转变。

**1.1高速铁路系统安全保障技术**

1）高速铁路系统运营环境状态感知、评估与预警技术

研究内容：研究揭示高速铁路系统在复杂恶劣运营环境下安全状态动态演变规律，形成高速铁路系统安全服役状态建模分析预测与调控理论；研发运营环境区域内风沙雨雪、地质灾害、异物入侵、乘客安防等环境变化以及恶劣环境下基础设施、运载工具服役状态高效感知与预测技术，环境状态信息的列车－地面－控制中心网络化互联技术；研发运营环境与车辆多维感知体系下多层次环境状态信息融合与处理技术，接触网/车/路/环境多元耦合条件下高速列车运行状态安全评估与预警技术，复杂环境作用下基础设施与高速列车安全服役性能控制与应急处置技术。研制高速列车运行安全综合感知与预测预警系统。

考核指标：建立高速铁路系统安全服役状态建模分析预测与调控模型，形成复杂恶劣环境下高速铁路主动安全保障与应急管理技术及知识产权体系，构建运营环境与车辆安全预警标准规范，研制复杂恶劣环境下高速列车运行安全综合感知、预测预警与应急管理系统并进行示范应用，具备运营安全预警完备率提升30%，运营安全应急响应效率提升30%的技术能力。

2）高速铁路系统解耦与安全综合保障技术

研究内容：研究揭示高速铁路系统安全相关因素复杂相互作用机制，形成系统全局行为产生机理、风险链构建与解耦理论；研发高速铁路系统接触网/车/路/环境/运输分层递阶互操作与多模态耦合建模技术，系统多层次多粒度风险链构建、风险辨识与解耦定位技术；研发高速铁路子系统失效全局传播影响分析、系统安全评估及动态预警体系构建技术；研发基于全局安全状态评估预警的协同保障技术，基于大数据的系统风险挖掘分析与智能研判技术。

考核指标：建立面向高速铁路系统全局行为建模、风险链构建与解耦理论，构建基于全局安全的运营安全综合保障新架构、安全状态评估指标体系和动态预警分级标准，形成基于风险链解耦与综合的全局安全性评估、预警和协同保障技术与知识产权体系，研制基于全局安全分析与大数据的高速铁路系统综合安全保障平台系统并进行示范应用，具备T数量级安全信息大数据管理分析能力，因技术原因导致的高速铁路运营安全事故率降低50%的技术能力。

**1.2城市轨道系统安全保障技术**

1）城市轨道交通系统运营环境状态感知、评估与预警技术

研究内容：研究揭示城市轨道交通系统在复杂恶劣运营环境下安全状态动态演变规律，形成城市轨道交通系统安全服役状态建模分析预测与调控理论；研发运营环境区域内风沙雨雪、地质灾害、异物入侵、乘客安防等环境变化以及恶劣环境下基础设施、运载工具服役状态高效感知与预测技术，环境状态信息的列车－地面－控制中心网络化互联技术；研发运营环境与车辆多维感知体系下多层次环境状态信息融合与处理技术，接触网/车/路/环境多元耦合条件下列车运行状态安全评估与预警技术，复杂环境作用下基础设施与列车安全服役性能控制与应急处置技术。研制城市轨道列车运行安全综合感知与预测预警系统。

考核指标：建立城市轨道交通系统安全服役状态建模分析预测与调控模型，形成复杂恶劣环境下城市轨道交通主动安全保障与应急管理技术及知识产权体系，构建运营环境与车辆安全预警标准规范，研制复杂恶劣环境下城轨列车运行安全综合感知、预测预警与应急管理系统并进行示范应用，具备运营安全预警完备率提升30%，运营安全应急响应效率提升30%的技术能力。

2）城市轨道交通系统解耦与安全综合保障技术

研究内容：研究揭示城市轨道交通系统安全相关因素复杂相互作用机制，形成系统全局行为产生机理、风险链构建与解耦理论；研发城市轨道交通系统接触网/车/路/环境/运输分层递阶互操作与多模态耦合建模技术，系统多层次多粒度风险链构建、风险辨识与解耦定位技术；研发城市轨道交通子系统失效全局传播影响分析、系统安全评估及动态预警体系构建技术；研发基于全局安全状态评估预警的协同保障技术，基于大数据的系统风险挖掘分析与智能研判技术。

考核指标：建立面向城市轨道交通系统全局行为建模、风险链构建与解耦理论，构建基于全局安全的运营安全综合保障新架构、安全状态评估指标体系和动态预警分级标准，形成基于风险链解耦与综合的全局安全性评估、预警和协同保障技术与知识产权体系，研制基于全局安全分析与大数据的城市轨道交通系统综合安全保障平台系统并进行示范应用，具备T数量级安全信息大数据管理分析能力，因技术原因导致的城市轨道交通运营安全事故率降低50%的技术能力。

**1.3高速铁路装备本构安全技术**

研究内容：研究揭示高速铁路轨道交通系统本构安全行为机理，形成高速铁路装备本构安全分析评估与设计改进理论方法；研发高速铁路装备耐碰撞吸能结构设计与制备技术，车辆防火材料设计分析与应急疏散技术，高速列车转向架冰雪灾害分析与防治技术，本构安全实体试验与评估技术。

考核指标：建立高速铁路装备本构安全系统化分析、评估与设计理论方法和标准规范；形成高本构安全性的关键材料与结构的设计、制备和试验技术；搭建高速铁路装备本构安全综合试验系统，具备风雪环境下高速列车转向架区域积雪减少50%、整车防火能力提升30%、36km/h以上速度的高速列车整车碰撞试验的技术能力。

**1.4城市轨道交通装备本构安全技术**

研究内容：研究揭示城市轨道交通系统本构安全行为机理，形成城市轨道交通装备本构安全分析评估与设计改进理论方法；研发城市轨道交通装备耐碰撞吸能结构设计与制备技术，车辆防火材料设计分析与应急疏散技术，列车转向架冰雪灾害分析与防治技术，本构安全实体试验与评估技术。

考核指标：建立城市轨道交通装备本构安全系统化分析、评估与设计理论方法和标准规范；形成高本构安全性的关键材料与结构的设计、制备和试验技术；搭建城市轨道交通装备本构安全综合试验系统，具备风雪环境下转向架区域积雪减少50%、整车防火能力提升30%、25km/h以上速度的城轨列车碰撞试验的技术能力。

实施年限：不超过4年。